

課題番号 : F-19-TT-0052  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : センサ電極形成のための金属成膜  
Program Title (English) : Metal deposition for forming sensor electrodes  
利用者名(日本語) : 韓剛, 櫻井洋輔, 橋本祐希, 安部隆  
Username (English) : G. Han, Y. Sakurai, Y. Hashimoto, and T. Abe  
所属名(日本語) : 新潟大学 大学院自然科学研究科  
Affiliation (English) : Niigata University, Graduate School of Science and Technology  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 水晶発振回路, 容量センサ, 金属電極

## 1. 概要(Summary)

生産現場へのIoTの導入が進んでいる。機械油、工業用水、燃料などの、液体センシング技術のニーズが大きい。安価で高感度かつ非接触で計測できるセンサ素子が求められる。研究室では、水晶とその発振回路を利用したセンサを研究している。このセンサの長所は、水晶発振回路の安定性を利用することで、高感度化できる点と、入手性が良い点である。水晶発振器を信号源として利用する場合は、主に MHz 帯における複素誘電率を測定することになる。従来のセンサ素子の空間分解能は cm に満たない。被測定対象内の濃度分布を測定する応用では、高い空間分解能や、感度の均一性が求められる。

そこで、電極形状に加えて、浮遊電極アレイを水晶面に展開することを試みる。ピンポイントでの感度増加や、感度の均一性向上を図る。このためには、水晶素子の表面に電極金属を成膜し、自由なデザインでパターンを転写することが必要となる。研究室所有の成膜装置が故障して復帰に時間がかかるため、装置を利用した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

抵抗加熱蒸着装置、洗浄ドラフト一式

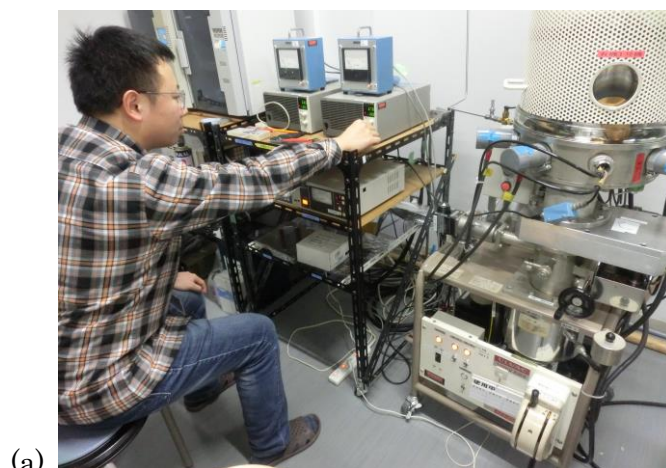
### 【実験方法】

2 cm 角程度で 3 種類の形状を持つ水晶基板(計 27 枚)表面に、クロムと金を蒸着した。サンプルを成膜装置にセットする前に、ホットプレートにて 150 °C10 分の加熱を行い、表面に付着している水分を取り除いた。

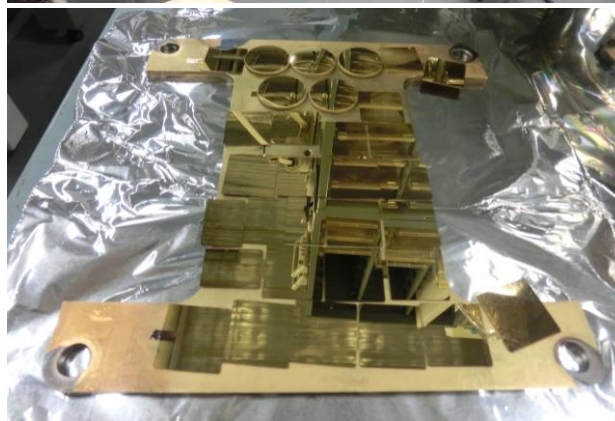
## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 (a)は蒸着装置を操作している様子である。4源までセットできる。2つのWポートにCr粒とAuを乗せた。蒸着源から基板までは約 15 cm である。油拡散ポンプにて、ベース圧力  $1.6 \times 10^{-3}$  Pa まで真空引きした。通電加熱を電流制御で行い、Cr 蒸着は 48 A、Au 蒸着は 52 A

(2回目利用のポートであったため、抵抗が低めで、昇温に大きめの電流が必要となった)で行った。膜厚モニタから、推定膜厚はCrが 15.5 nm、Auが 101 nm である。Fig. 1 (b)はAu/Cr膜を蒸着したサンプルである。反射光は明瞭な金色を呈する。透かして見ると、緑色の透過光が見える程度の膜厚である。膜が剥がれることなくセンサ電極として利用できると判断する。



(a)



(b)

Fig. 1 (a) Operating the resistance heating type vacuum vapor deposition system. (b) Deposited Au/Cr film on quartz substrates.

4. その他・特記事項(Others) なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation) なし。

6. 関連特許(Patent) なし。